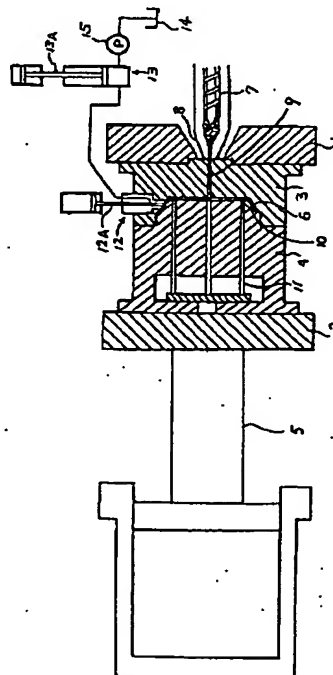


(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)10月12日



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 射出成形法、射出圧縮成形法または射出プレス成形法による、固定金型部と可動金型部からなる成形型内で型締め圧力をかけて合成樹脂成形材料を成形後、その同一成形型内において上記型締め圧を低減し、あるいは固定金型部と可動金型部を離間して成形型内表面と得られた成形品の表面との間に被覆剤を注入すること及び再度型締めを行ない乍ら該成形品の表面を該被覆剤で被覆することによりなる、成形品の型内被覆方法において、

(1) 上記成形品の表面が、被覆剤の注入圧力、流動圧力に耐えうる程度に硬化または固化した段階で、上記被覆剤の注入が行われること、

(2) 被覆剤注入後の上記再度型締めが所定の多段可変式の型締め圧力及び型締め圧力移行時間の条件下で実施されることを特徴とする型内被覆方法。

【請求項2】 上記成形型がシェアエッジ構造を有する請求項1に記載の型内被覆方法。

【請求項3】 上記所定の多段可変式の型締め圧力及び型締め圧力移行時間の条件が、初期段階での型締め圧力が $10\text{ kgf/cm}^2 \sim 100\text{ kgf/cm}^2$ （成形品投影面積当たり）で型締め圧力移行時間が0.5秒～10秒、型締め圧力保持時間が0.5秒～20秒であり；中間段階での型締め圧力が初期段階のその20%～80%で、型締め圧力移行時間が0.1秒～5秒、型締め圧力保持時間が0.5秒～20秒であり；最終段階の型締め圧力が初期段階のそれよりは低く、かつ中間段階のその40%～200%で、型締め圧力移行時間が0.1秒～5秒、型締め圧力保持時間が1秒以上である請求項1または請求項2に記載の型内被覆方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、合成樹脂成形材料を射出成形法、射出圧縮成形法あるいは射出プレス成形法などによる成形型内で成形し、得られた合成樹脂成形品の表面を、その成形型内で被覆剤を注入することにより被覆する型内被覆方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】型内被覆方法は、成形品表面の品質向上及び塗装工程の短縮を目的として、利用されている。特に外観及び品質に対する要求度の高い自動車においては、その外板や外装部品等に広く利用されている。

【0003】このような型内被覆方法としては、例えばUSP4076788号、USP4081578号、USP4331735号、USP4366109号、USP4668460号、特開平5-301251号公報、特開平5-318527号公報、特開平8-142119号公報等において開示されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】これら特許公報に記載

されている方法では、成形型内で合成樹脂成形材料を成形後、成形型内表面と得られた成形品表面との間に被覆剤を注入する際の型締め圧力や金型離間の規定はあるものの、被覆剤注入後の型締め圧力の規定については、ほとんど注意が払われておらず、一定圧力で型締めされている。被覆剤注入後の型締め圧力により、すなわち注入した被覆剤に対する圧力によって、成形品のリブやボスといった厚肉部は圧縮され、その部分の被覆剤は厚くなり、その状態で被覆剤は硬化される。その後型締め圧を開放し、被覆された成形品を金型から取り出す。本発明者等ははこの型締め圧を開放する時、被覆剤によって圧縮されていたリブやボス部がスプリングバック現象によって戻され、盛り上がり、外観上の欠陥となりやすいことを見出した。この現象は、被覆剤注入時の成形樹脂の硬化（固化）度合い、弾性圧縮され易さも影響されるが、特に被覆剤注入後の型締め圧が高いと生じやすいことが確認された。

【0005】本発明の目的は上記事情に基づいて、射出成形、射出圧縮成形、射出プレス成形などによる成形型内での合成樹脂成形材料の成形後に、その同一成形型内で、成形品の表面に被覆剤をコーティングする際、成形品の厚肉部の盛り上がり現象（ハンプ現象）の発生を防止し、得られる被覆された成形品の高い品質を確保できる型内被覆方法を提供するものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に従って、射出成形法、射出圧縮成形法または射出プレス成形法による固定金型部と可動金型部からなる成形型内で型締め圧力をかけて合成樹脂成形材料を成形後、その同一成形型内において上記型締め圧を低減し、あるいは固定金型部と可動金型部を離間して成形型内表面と得られた成形品の表面との間に被覆剤を注入すること及び再度型締めを行ない乍ら該成形品の表面を該被覆剤で被覆することによりなる、成形品の型内被覆方法において、(1) 上記成形品の表面が、被覆剤の注入圧力、流動圧力に耐えうる程度に硬化又は固化した段階で、上記被覆剤の注入が行われること、(2) 被覆剤注入後の上記再度型締めが所定の多段可変式の型締め圧力及び型締め圧力移行時間の条件下で実施されることを特徴とする型内被覆方法が提供される。

【0007】本発明によれば、成形型内にて合成樹脂成形材料を成形後、成形型内に被覆剤を注入し、成形型内で被覆剤を均一に押し広げ、硬化する際、成形品の形状、大きさなどに応じた、適正な多段可変型締め圧力を保持しながら、被覆剤を合成樹脂成形品表面に被覆するものである。

【0008】本発明において使用される合成樹脂成形材料としては、不飽和ポリエステル樹脂等の熱硬化性樹脂をマトリックスとする繊維強化プラスチックであるSMC（シートモールディングコンパウンド）及びBMC

(バルクモールドディングコンパウンド)などの熱硬化性合成樹脂材料やポリエチレン、ポリプロピレン、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、変性ポリフェニレンエーテルなどの熱可塑性合成樹脂材料あるいはこれらのアロイ材、更にはこれらに繊維状あるいは鱗片状のフィラーを配合したもの等が挙げられる。

【0009】また、本発明において使用される被覆剤は、従来から公知の各種型内被覆用被覆剤が利用出来、例えば、特開昭54-36369号、特開昭54-139962号、特開昭55-65511号、特開昭57-140号、特開昭60-212467号、特開昭60-221437号、特開平1-229605号、特開平5-70712号、特開平5-148375号、特開平6-107750号、特開平8-113761号等の公報に記載の被覆剤が代表的なものとして挙げられる。

【0010】特に好適には、少なくとも2個以上の(メタ)アクリレート基を有するウレタンアクリレートオリゴマー、エポキシアクリレートオリゴマー等のオリゴマーもしくはその樹脂、又は不飽和ポリエステル樹脂20～70重量%とメチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、プロピル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、(メタ)アクリル酸、酢酸ビニル、スチレンなどの共重合可能なエチレン性不飽和モノマー80～30重量%からなるビヒクル成分、顔料及び重合開始剤等からなる被覆剤である。また、エポキシ樹脂/ポリアミン硬化系、ポリオール樹脂/ポリイソシアネート硬化系などの、型内注入直前に、主剤/硬化剤を混合する2液型被覆剤も適用可能である。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の型内被覆方法を実施するための射出成形機の構成およびその成型型を、図面を参照して、具体的に説明する。図1において、符号1は射出成形機の型締め装置の固定盤、2は可動盤であり、それぞれ互いに対向する成型型部材である固定金型部3および可動金型部4を備えている。可動盤2が型締めシリンダ5によって進退動作される構成になっている。そして、固定金型部3および可動金型部4の嵌合箇所には、所要形状のキャビティ6が形成されていて、この中に溶融もしくは軟化状態の合成樹脂成形材料を射出、充填し、硬化あるいは固化するのである。溶融合成樹脂成形材料を射出、充填する場合、上記キャビティ6には、スクリーを有する射出シリンダ7から、ノズル8およびスプルー9を介して、合成樹脂成形材料が射出できるようになっている。なお、図中、符号10はリブ部(ボス部)11は離型時のエジェクタピンである。

【0012】また、固定金型3及び可動金型4の嵌合箇所にシェアエッジ構造部分が形成されており、このシェ

アエッジ構造部分に嵌合溝(図示されず)を設けて、ここにOリングなどの弾性シール材を嵌合し、シェアエッジ構造部の被覆剤に対するシール性を向上させている。

【0013】一方、図1において被覆剤の注入手段としては、シャットオフピン12Aを備えたインジェクタ12、上記インジェクタ12に所定量の被覆剤を供給する被覆剤計量シリンダ13および被覆剤をその貯蔵部14から上記計量シリンダ13に供給するための供給ポンプ15が装備されている。なお、上記計量シリンダ13には被覆剤注入用のプランジャー・レギュレータ13Aが備えられている。

【0014】しかして、成形に際しては、まず、型締めシリンダ5を動作して、金型(固定金型部3と可動金型部4)を閉じ、型締め圧を付加する。この型締め圧は、合成樹脂成形材料の射出圧力に対抗できる必要がある。通常この射出圧力は、ノズル8の部分で400～2,500kgf/cm<sup>2</sup>の高圧である。この過程で、供給ポンプ15が作動し、計量シリンダ13に必要な量の被覆剤を供給する。

【0015】次いで、射出シリンダ7から、溶融もしくは軟化状態の合成樹脂成形材料がノズル8を經由してキャビティ6内に射出される。上記合成樹脂成形材料が金型内で適正に(被覆剤の注入圧力・流動圧力に耐える程度に)硬化あるいは固化した段階で、上記型締め圧を低減または固定金型部3と可動金型部4をその嵌合部が離れない程度に開放する。次いで、インジェクタ12は、そのシャットオフピン12Aを動作し、その注入口を開放する。次いで、計量シリンダ13の被覆剤注入用のプランジャー・レギュレータ13Aを動作し、キャビティ6、すなわち固定金型部3の内壁と合成樹脂成形品表面との間に被覆剤を注入、充填させる。

【0016】被覆剤注入後、再びシャットオフピン12Aで注入口を閉じ、型締めシリンダ5を動作させ型締め操作を行い、型内で被覆剤を拡散させ成形品表面への被覆を達成するのである。この場合、本発明では、被覆剤注入後の型締めシリンダ5の動作速度及び圧力を適当な制御系で制御することにより、図2に示すように多段可変式、例えば3段階の型締め圧力と速度で型締めを行い、被覆剤を硬化させる。

【0017】この適正な型締め圧力と速度(すなわち型締め圧力移行時間と型締め圧力保持時間)は、キャビティ6の大きさや形状、また被覆剤の種類等により多少変動するが、リブ部及びボス部のハンプ防止や被覆された成形品の高品質化の観点から次の条件が好ましい。

<初期段階>型締め圧力は、10～100kgf/cm<sup>2</sup>(成形品投影面積当たり)が好ましく、また型締め圧力移行時間は、0.5～10秒、型締め圧力保持時間は、0.5～20秒が好ましい。なお、型締め圧力が前記範囲より低いと成形品全面に均一な被膜が形成しにくくな

り、密着性も低下する傾向にあり、逆に前記範囲より高いとハンパ防止効果が低下する傾向にある。

【0018】また、型締め圧力移行時間が前記範囲より短いと被覆剤に気泡が入りやすく、顔料の分離が生じやすくなる傾向にあり、逆に前記範囲より長いと被膜にシワ、フレ等が生じやすくなる傾向にある。

【0019】また型締め圧力保持時間が前記範囲より短いと被膜の密着性が低下する傾向にあり、逆に前記範囲より長いとハンパ防止効果が低下する傾向にある。

<中間段階>型締め圧力は、初期段階のその20~80%が好ましく、型締め圧力移行時間は、0.1~5秒、型締め圧力保持時間は0.5~20秒が好ましい。

【0020】なお、型締め圧力が前記範囲より低いと初期段階との圧力差が大きくなり、その反動により被膜中に気泡を吸い込み易くなり、シワも生じやすくなる傾向にあり、逆に前記範囲より高いとハンパ防止効果が低下する傾向にある。

【0021】また型締め圧力移行時間が前記範囲より短いと被膜中に気泡を吸い込みやすくなる傾向にあり、逆に前記範囲より長いと被膜にシワが生じやすくなる傾向にある。

【0022】また、型締め圧力保持時間が前記範囲より短いと被膜の密着性が低下する傾向にある。

<最終段階>最終段階は、中間段階と同一条件でそのまま継続させて型締めしておくことも可能である。

【0023】しかしながら型締め圧力は初期段階よりは低く、かつ中間段階のその40~200%が好ましく、型締め圧力移行時間は、0.1~5秒、型締め圧力保持時間は、1秒以上が好ましい。型締め圧力保持時間の上限は特にないが、40~120秒が適当である。なお、型締め圧力が前記範囲より低いと被膜の密着性が低下する傾向にあり、逆に前記範囲より高いと成形品脱型時に被膜にフレが生じやすくなる傾向にある。

【0024】また型締め圧力移行時間、型締め圧力保持時間は、中間段階での説明と同様の傾向がある。

【0025】上述の実施の形態において重要なことは、被覆剤注入後の型締め圧力を多段階にかつ、その型締め圧力移行時間を制御することで、成形品のリブ及びボス部の盛り上がり（ハンパ）の発生を避け、高い品質を確保する条件となる。

【0026】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例により何らその範囲を限定するものではない。

【実施例-1】長さ200mm、幅150mm、高さ10mm、リブ部の幅1mm、深さ5mmの箱形状の合成樹脂成形品を得るためのキャビティを有する固定金型部と可動金型部からなる金型内で、成形品に対する型内被覆を実施する場合に、上記金型温度として固定金型部3を120℃、可動金型部4を115℃に設定して、先ず

ポリアミド樹脂を射出シリンダー7内に充填し、220~240℃に加熱溶解し、300トン（1000kgf/cm<sup>2</sup>、成形品の投影面積当たり）の型締め圧力で型締めされた金型内に約4秒かけて射出し、10秒間冷却し、得られた成形品の表面が被覆剤の注入圧力、流動圧力に耐え得る程度に固化させた。

【0027】次いで、型締め圧力を5トン（17kgf/cm<sup>2</sup>、成形品の投影面積当たり）に減圧した後、ウレタンアクリレートオリゴマーとエポキシアクリレートオリゴマーとを主成分とする被覆剤A（表1参照）を計量シリンダ13に、3cm<sup>3</sup>計量した。そして、キャビティ6に約3秒かけて注入した。

【0028】注入完了後、型締め圧力を2秒かけて21トン（70kgf/cm<sup>2</sup>、成形品の投影面積当たり）まで加圧し、5秒間保持した。次いで、型締め圧力を1秒かけて10トン（33kgf/cm<sup>2</sup>、成形品の投影面積当たり）に減圧し、10秒間保持した後、さらに型締め圧力を1秒かけて5トン（17kgf/cm<sup>2</sup>、成形品の投影面積当たり）に減圧し、60秒間保持し被覆剤を硬化させた。

【0029】得られた被覆成形品のリブ部の盛り上がり量を表面形状測定器〔（株）東京精密社製 商品名「サーフコム」〕により断面曲線から求めたところ1.5μmのハンパ（盛り上がり）であり、平滑な表面であった。

〔比較例-1〕実施例-1と同一条件にて、被覆剤注入まで行った。次いで、被覆剤注入完了後、型締め圧力を2秒かけて21トン（70kgf/cm<sup>2</sup>、成形品の投影面積当たり）とし、75秒間保持し被覆剤を硬化させた。

【0030】得られた被覆成形品のリブ部の盛り上がり量は、20.0μmであり、平滑性に劣る表面であった。

〔実施例-2〕直径370mm、リブ部の幅1.8mm、深さ50mmのホイルカバー形状の合成樹脂成形品を得るためのキャビティを有する金型で、上記金型の固定金型部3を120℃、可動金型部4を115℃に設定して、先ず変性ポリフェニレンエーテル樹脂を射出シリンダー内に充填し、250~270℃に加熱溶解し、500トン（500kgf/cm<sup>2</sup>、成形品の投影面積当たり）の型締め圧力で型締めされた金型内に約5秒かけて射出し、約20秒間冷却し、得られた成形品の表面が被覆剤の注入圧力、流動圧力に耐え得る程度に固化させた。

【0031】次いで、型締め圧力を10トン（10kgf/cm<sup>2</sup>、成形品の投影面積当たり）に減圧した後、ウレタンアクリレートオリゴマーを主成分とする被覆剤B（表1参照）を計量シリンダ13に、10cm<sup>3</sup>計量した。そして、キャビティ6に約4秒かけて注入した。

【0032】注入完了後、型締め圧力を5秒かけて40

トン(40kgf/cm<sup>2</sup>、成形品の投影面積当たり)まで加圧し2秒間保持した。次いで、型締め圧力を2秒かけて20トン(20kgf/cm<sup>2</sup>、成形品の投影面積当たり)に減圧し、70秒間保持し被覆剤を硬化させた。

【0033】得られた被覆成形品のリブ部の盛り上がり量は、1.0μmであり、平滑な表面であった。

【実施例-3】長さ200mm、幅150mm、高さ10mmの箱形状の合成樹脂成形品を得るためのキャビティを有する金型で、上記金型の固定金型部3を155℃、可動金型部4を160℃に設定して、先ず、不飽和ポリエステル樹脂をマトリックスとするBMCと呼ばれる成形材料を、300トン(1000kgf/cm<sup>2</sup>、成形品の投影面積当たり)の型締め圧力で型締めされたキャビティ6に射出し、60秒間硬化させた。

【0034】次いで、型締め圧力を5トン(17kgf/cm<sup>2</sup>、成形品の投影面積当たり)に減圧した後、ウレタンアクリレートオリゴマーとエポキシアクリレートオリゴマーとを主成分とする被覆剤C(表1参照)を計量シリンダ12に、3cm<sup>3</sup>計量した。そして、キャビティ6に約3秒かけて注入した。

【0035】注入完了後、型締め圧力を1秒かけて21トン(70kgf/cm<sup>2</sup>、成形品の投影面積当たり)まで加圧し、6秒間保持した。次いで、型締め圧力を1秒かけて10トン(33kgf/cm<sup>2</sup>、成形品の投影面積当たり)に減圧し、5秒間保持した後、さらに型締め圧力を1秒かけて15トン(50kgf/cm<sup>2</sup>、成形品の投影面積当たり)にし、50秒間保持し被覆剤を硬化させた。

【0036】得られた被覆成形品のリブ部の盛り上がり

量は、1.5μmであり、平滑な表面であった。

【実施例-4】直径370mm、リブ部の幅1.8mm、深さ50mmのホイルカバー形状の合成樹脂成形品を得るためのキャビティを有する、固定型と可動型からなる金型で、成形品に対する型内被覆を実施する場合に、上記金型温度として固定金型部3を120℃、可動金型部4を115℃に設定して、先ず変性ポリフェニレンエーテル樹脂を射出シリンダー7内に充填し、250～270℃に加熱溶解し、500トン(500kgf/cm<sup>2</sup>、成形品の投影面積当たり)の型締め圧力で型締めされた金型内に約5秒かけて射出し、30秒間冷却し、得られた成形品の表面が被覆剤の注入圧力、流動圧力に耐え得る程度に固化させた。

【0037】次いで、固定金型部と可動金型部とを0.5mm離間させた後、ウレタンアクリレートオリゴマーを主成分とする被覆剤D(表1参照)を計量シリンダ13に、10cm<sup>3</sup>計量した。そして、キャビティ6に約2秒かけて注入した。

【0038】注入完了後、型締め圧力を8秒かけて20トン(20kgf/cm<sup>2</sup>、成形品の投影面積当たり)まで加圧し、2秒間保持した。次いで、型締め圧力を2秒かけて10トン(10kgf/cm<sup>2</sup>、成形品の投影面積当たり)に減圧し、5秒間保持した。次いで、型締め圧力を1秒かけて15トン(15kgf/cm<sup>2</sup>、成形品の投影面積当たり)に昇圧し、80秒間保持し被覆剤を硬化させた。

【0039】得られた被覆成形品のリブ部の盛り上がり量は、1.5μmであり、平滑な表面であった。

【0040】

【表1】

被覆剤の種類	被 覆 剤 (重量部)			
	A	B	C	D
ウレタンアクリレートオリゴマー (1)	10.0	—	16.0	—
ウレタンアクリレートオリゴマー (2)	—	55.0	—	54.0
エポキシアクリレートオリゴマー	20.0	—	16.0	—
1,6ヘキサジオールジアクリレート	—	45.0	—	36.0
スチレン	24.0	—	22.0	—
酸化チタン	45.0	—	45.0	—
アルミ顔料 (平均粒子径30μm)	—	3.0	—	—
アルミ顔料 (平均粒子径22μm)	—	—	—	8.0
ステアリン酸亜鉛	0.5	1.0	0.5	0.8
チヌビン292	—	1.0	—	—
チヌビン1130	—	0.5	—	—
8%コバルトオクトエート	0.5	0.5	0.1	0.2
t-ブチルパーオキシベンゾエート	0.5	—	1.5	0.2
t-アミルパーオキシ2エチル ヘキサノエート	0.5	0.5	—	0.8

ウレタンアクリレートオリゴマー (1): MW=2,500

ウレタンアクリレートオリゴマー (2): MW=6,500

エポキシアクリレートオリゴマー : MW=540

チヌビン292, チヌビン1130 : 紫外線吸収剤 (チバガイギー社製商品名)

【0041】

【発明の効果】本発明の型内被覆方法は、被覆剤注入後、型締めを所定の多段可変式の型締め圧力及び型締め

圧力移行時間の条件下で行うので、成形品の厚肉部の盛り上がり現象の発生を部押し出来、高い品質の被覆成形品を製造できる。

## 7 射出シリンダ

## 8 ノズル

## 9 スプルー

10 リブ

- ## 11 エジェクタピン

- 12 インジェクタ

- 12A シャットオフピン

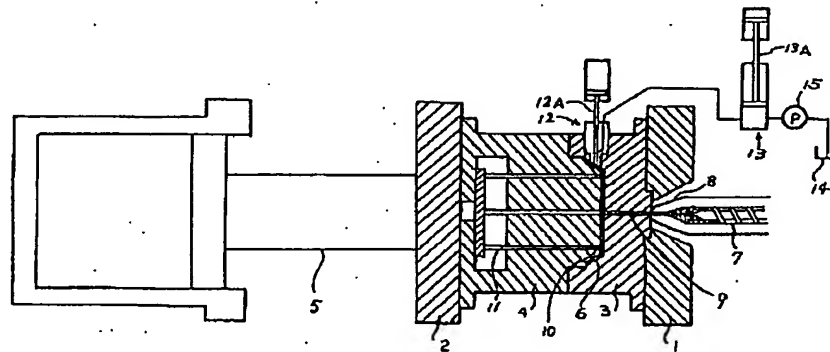
- ### 13 計量シリンダ

- ### 13A プランジャー・レギュレータ

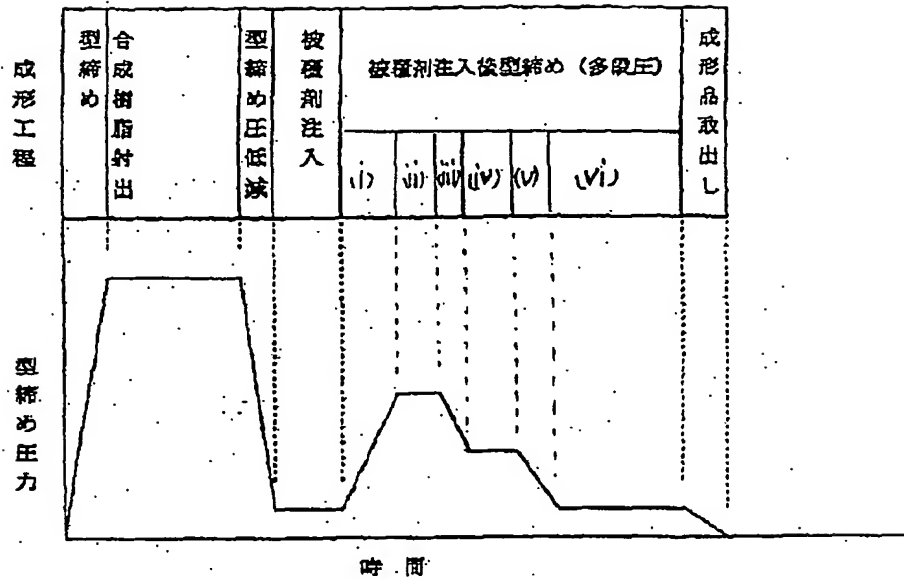
- ## 14 被覆剤貯蔵部

- ## 15 供給ポンプ

【图 1】



【図2】



- i) 初期段階での型締め圧力移行
- ii) 初期段階での型締め圧力保持
- iii) 中間段階での型締め圧力移行
- iv) 中間段階での型締め圧力保持
- v) 最終段階での型締め圧力移行
- vi) 最終段階での型締め圧力保持